

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-199845

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

(21)Application number : 08-007552

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.01.1996

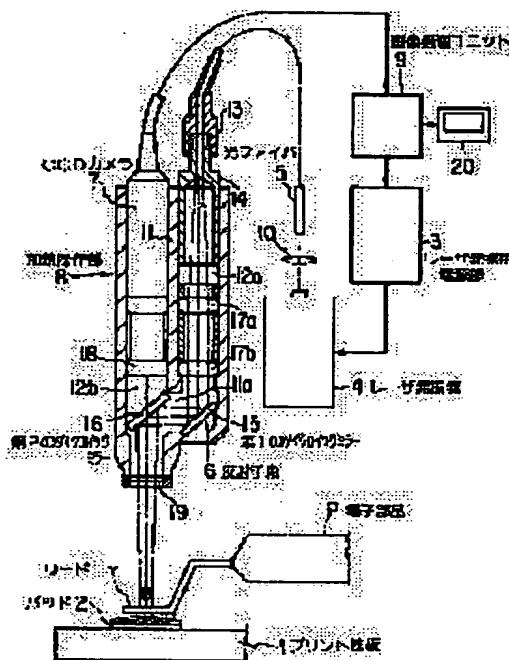
(72)Inventor : NAKAZONO MASAKAZU
WATANABE NAOTAKE
KANEDA TOMONORI

(54) YAG LASER HEATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a YAG laser heating device where a laser irradiation spot can be recognized by a method wherein laser beam emitted from a laser oscillation means is transmitted to a prescribed spot, irradiating laser beam is reflected so as to irradiate the lead of an electronic component, and visible rays which penetrate through a reflecting means that transmits visible rays are sensed and imaged.

SOLUTION: Laser beam emitted from a laser oscillator 4 is collected with a lens 10, made to enter an optical fiber 5, and projected from a projection section 14 of a heating control section 8 as the opposite edge face of the fiber 5 onto a pair lenses 17a and 17b. Laser beam is condensed with the lenses 17a and 17b, directed to a first dichroic mirror 15, and deflected by reflection. Furthermore, the laser beam is directed to a second dichroic mirror 16 and deflected by reflection to irradiate a lead r mounted on a pad 2 passing through a protective lens 19. A CCD camera 7 and an eye lens 1 are provided in a visible ray transmission surface side of the second dichroic mirror 16, whereby a laser irradiation spot can be recognized with the CCD camera 7 keeping the lead r irradiated with laser beam.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平9-199845

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 5 K 3/34

識別記号

5 0 7

庁内整理番号

7128-4E

F I

H 0 5 K 3/34

技術表示箇所

5 0 7 E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平8-7552

(22) 出願日 平成8年(1996)1月19日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 中國 正和

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 渡邊 尚威

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 金田 知規

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

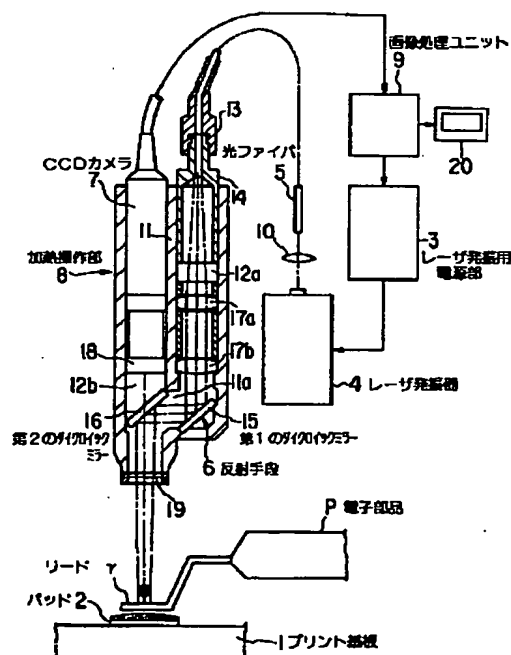
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 YAGレーザ加熱装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、レーザ光を用いてプリント基板に電子部品のリードをはんだ付けするのにあたって、レーザ照射位置の位置決めを可能とし、プリント基板の焼損の検出および防止化を得るYAGレーザ加熱装置を提供する。

【解決手段】レーザ光を出射するレーザ発振器4と、レーザ光を集光して光ファイバ5に導く光学レンズ10と、レーザ光を集光するレンズユニット17a、17bと、YAGレーザを反射して電子部品Pのリードrにレーザ光を照射してリードを基板1のパッド2にはんだ付けするとともに、可視光線は透過する複数のダイクロイックミラー15、16と、可視光線を受けて撮像化するカメラユニット7と、映像信号を分析してレーザ発振器の発振出力や電源部3の制御をなすための信号を出力する画像処理ユニット9とを具備した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品のリードにYAGレーザ光を照射して、リードを基板のパッドにはんだ付けするYAGレーザ加熱装置において、
レーザ光を出射するレーザ発振手段と、
このレーザ発振手段から出射されたレーザ光を所定部位に伝送して照射する伝送手段と、
この伝送手段から照射されるレーザ光を反射して上記電子部品のリードを照射するとともに、可視光線を透過させる反射手段と、
上記反射手段を透過した可視光線を感知して撮像する撮像手段とを具備したことを特徴とするYAGレーザ加熱装置。

【請求項2】上記レーザ発振手段と上記伝送手段との間に、レーザ発振手段から出射されたレーザ光を集光して上記伝送手段に導く第1の光学系を介設したことを特徴とする請求項1記載のYAGレーザ加熱装置。

【請求項3】上記伝送手段と上記反射手段との間に、上記伝送手段から照射するレーザ光を集光して上記反射手段に導く第2の光学系を介設したことを特徴とする請求項1記載のYAGレーザ加熱装置。

【請求項4】上記伝送手段は光ファイバであり、上記反射手段はダイクロイックミラーであることを特徴とする請求項1ないし請求項3記載のYAGレーザ加熱装置。

【請求項5】上記撮像手段は、接眼レンズを連設したCCDカメラであり、このCCDカメラからの映像信号を分析して上記レーザ発振手段の出力や電源回路を制御する画像処理ユニットを接続したことを特徴とする請求項1記載のYAGレーザ加熱装置。

【請求項6】電子部品のリードにYAGレーザ光を照射して、リードを基板のパッドにはんだ付けするYAGレーザ加熱装置において、
レーザ光を出射するレーザ発振器と、
このレーザ発振器から出射されたレーザ光を集光して光ファイバに導く光学レンズと、
上記光ファイバから出射されたレーザ光を集光するレンズユニットと、
このレンズユニットで集光されたレーザ光を反射して電子部品のリードにレーザ光を照射するとともに、可視光線は透過させる複数のダイクロイックミラーと、
これらダイクロイックミラーで透過した可視光線を受光するカメラユニットと、
このカメラユニットからの映像信号を分析して、レーザ発振器の発振出力や電源部の制御のための信号を出力する画像処理ユニットとを具備したことを特徴とするYAGレーザ加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光を用いてプリント基板上に電子部品のリードをはんだ付けするYA

Gレーザ加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体素子をパッケージした電子部品では、特に半導体素子の性能を最大限引き出す手段としてのパッケージが求められている。このパッケージ機能は、電気的接続、チップ保護、熱放散、実装の4条件から総合的に判断される。

【0003】特に、近時は多ピン化傾向にあるとともに、熱に弱いQFP (Quad Flat Package) や、反りの発生し易いフィルム状のTCP (Tape Carrier Package) などが多用される。

【0004】普通、これらの電子部品をプリント基板上に実装するのにあたって、他の電子部品をはんだ付けした後で、個別にはんだ付けするようになってきている。実際のはんだ付け作業は、板状のヒータチップを用いるホットバー方式や、はんだ付け部に対して非接触状態で加熱するレーザ光や光ビームなどの加熱方式が採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記ホットバー方式は、ヒータチップでプリント基板のパッドを直接加圧加熱するようになってきている。そのためには、基板の裏面を支持するバックアップが必要となる。

【0006】しかしながら、このバックアップ部分は、実装禁止エリアであって、実装位置の制約条件となる不具合がある。さらに、ヒータチップがはんだ付け部と接触するため、ヒータチップの汚れを除去するクリーニング作業や、チップの変形もしくは摩耗による交換などの管理が必要となり、面倒な作業をとまう。

【0007】これらの、いわばマイナス材料の積み重なりから、近時、ホットバー方式から非接触の加熱方式に注目度が傾きつつある。非接触の加熱方式として、ホットエアー、光ビームやYAGレーザ装置などがあるが、中でも、YAGレーザ光は光ファイバによる伝送が容易で、しかも加熱スポットの集光性に優れ、また加熱ヘッドが小型で軽量であるなどの有利な条件が揃っている。

【0008】その反面、以下のような問題を有している。

(a) 温度制御ができない。したがって、プリント基板を焼損し易い。すなわち、レーザ出力は制御できるが、はんだ付け部の温度は制御できない。被はんだ付け部に「ゴミ」等の雑物が付着すると、雑物の種類によってはYAGレーザ光の吸収が極端に良くなり、短時間に基板や部品を焼損してしまう。

(b) はんだ付け部を、直接目視することができない。

【0009】YAGレーザ光自体は、肉眼で目視することができない。勿論、反射光を見ることもできない。そのため、はんだ付け部とYAGレーザ光照射位置との位置合わせは、はんだ付け後の外観から判断して決定しなければならず、手間がかかる。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、YAGレーザ光を用いてプリント基板に電子部品のリードをはんだ付けするのにあたって、レーザ照射位置の位置決めを可能とし、プリント基板の焼損の検出および防止化を得るYAGレーザ加熱装置を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を満足するための第1の発明のYAGレーザ加熱装置は、請求項1として、電子部品のリードにYAGレーザ光を照射して、リードを基板のパッドにはんだ付けするYAGレーザ加熱装置において、レーザ光を出射するレーザ発振手段と、このレーザ発振手段から出射されたレーザ光を所定部位に伝送して照射する伝送手段と、この伝送手段から照射されるレーザ光を反射して上記電子部品のリードを照射するとともに、可視光線を透過させる反射手段と、上記反射手段を透過した可視光線を感知して撮像する撮像手段とを具備したことを特徴とする。

【0012】請求項2として、請求項1記載の上記レーザ発振手段と上記伝送手段との間に、レーザ発振手段から出射されたレーザ光を集光して上記伝送手段に導く第1の光学系を介設したことを特徴とする。

【0013】請求項3として、請求項1記載の上記伝送手段と上記反射手段との間に、上記伝送手段から照射するレーザ光を集光して上記反射手段に導く第2の光学系を介設したことを特徴とする。

【0014】請求項4として、請求項1ないし請求項3記載の上記伝送手段は光ファイバであり、上記反射手段はダイクロイックミラーであることを特徴とする。請求項5として、請求項1記載の上記撮像手段は、接眼レンズを連設したCCDカメラであり、このCCDカメラからの映像信号を分析して上記レーザ発振手段の出力や電源回路を制御する画像処理ユニットを接続したことを特徴とする。

【0015】上記目的を満足するための第2の発明のYAGレーザ加熱装置は、請求項6として、電子部品のリードにYAGレーザ光を照射して、リードを基板のパッドにはんだ付けするYAGレーザ加熱装置において、レーザ光を出射するレーザ発振器と、このレーザ発振器から出射されたレーザ光を集光して光ファイバに導く光学レンズと、上記光ファイバから出射されたレーザ光を集光するレンズユニットと、このレンズユニットで集光されたレーザ光を反射して電子部品のリードにレーザ光を照射するとともに、可視光線は透過させる複数のダイクロイックミラーと、これらダイクロイックミラーで透過した可視光線を受光するカメラユニットと、このカメラユニットからの映像信号を分析して、レーザ発振器の発振出力や電源部の制御のための信号を出力する画像処理ユニットとを具備したことを特徴とする。

【0016】以上のような課題を解決するための手段を

備えることにより、請求項1ないし請求項6の発明では、レーザ光の照射位置およびはんだ付け状態を目視により確認できる。したがって、撮像手段であるCCDカメラによって確認できる。そして、プリント基板が焼損し始めた瞬間にレーザの照射を停止して、それ以上の焼損を防止する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図1を参照して説明する。図中1は、図示しない基板搬送手段から搬送されるプリント基板である。このプリント基板1表面にはパッド2…が設けられ、これらパッド2にはクリームはんだが塗着される。

【0018】プリント基板1表面のパッド2に、QFPやTCPのごとき電子部品Pのリードrが当接され、いわゆるマウント状態にある。(図では、模式的に表すため、離間して示す)

上記電子部品Pは、ここでは図示しない電子部品供給手段によって供給され、その位置を保持される。供給手段は、電子部品Pを吸着する吸着ノズルと、この吸着ノズルを上下方向のガイドに沿って昇降駆動し、あるいはガイドごと吸着ノズルを回動変位する作動体とから構成される。

【0019】一方、レーザ加熱装置は、レーザ発振用電源部3に電気的に接続されるレーザ発振手段であるレーザ発振器4と、伝送手段である光ファイバ5と、後述する反射手段6と撮像手段7を収容する操作部8および画像処理ユニット9とから構成される。

【0020】上記レーザ発振器4と上記光ファイバ5の一端部との間に、レーザ発振器4から出力されたYAGレーザを集光して光ファイバ5端面に導く第1の光学系であるレンズ10が介設される。

【0021】上記光ファイバ5の他端部は、上記操作部8に接続される。この操作部8は、軸方向に長い筒状をなし、内部は隔壁11によって長手方向に沿って平行な二室12a、12bに区画される。

【0022】一方室12aの端部に、上記光ファイバ5他端部が接続される継ぎ手部13が設けられる。この継ぎ手部13には、一方室12aの軸方向に向かってYAGレーザを出射する出射部14が設けられる。

【0023】一方室12a他端部は閉塞されていて、ここに反射手段6を構成する第1のダイクロイックミラー15が配置される。この第1のダイクロイックミラー15の反射側は、上記隔壁11に設けられる開口部11aと対向している。

【0024】そして、開口部11aを介して他方室12bに第2のダイクロイックミラー16が配置されていて、これらで上記反射手段6が構成される。これらダイクロイックミラー15、16は、白色光またはいろいろな波長の混ざった光の中から、特定の波長範囲の光を選択的に透過または反射させる光学素子である光学フィル

タの一種である。

【0025】特にダイクロイックミラーは、可視・紫外域用フィルタとして分類されていて、多層膜干渉フィルタの一種として、高い屈折率の層と、低い屈折率の層との光学的な厚さの比率が2:1になっている。

【0026】なお、一方室12aにおいて、光ファイバ5の出射部14と上記第1のダイクロイックミラー15との間には、これらに光軸を合わせた状態で第2の光学系を構成する2個のレンズ17a、17bが所定間隔を存して配置される。

【0027】上記撮像手段7はCCDカメラからなっていて、他方室12bの後端開口部から挿入配置される。このCCDカメラ7の撮影部に接眼レンズ18が連設されていて、上記第2のダイクロイックミラー16の透過面側に対向し、かつ光軸を合わせている。

【0028】加熱操作部8の他方室12b先端である第2のダイクロイックミラー16の屈折側は、一方室12aの閉塞先端面よりも突出していて、この開口部に保護レンズ19が嵌め込まれている。

【0029】上記CCDカメラ7は、操作部8とは別に配置される上記画像処理ユニット9に電氣的に接続される。そしてこの画像処理ユニット9は、上記レーザ発振用電源部3およびモニタ20と電氣的に接続される。

【0030】このようにして構成されるYAGレーザ加熱装置であって、電子部品Pのリードrが所定のパッド2にマウント保持された状態で、レーザ発振用電源部3からレーザ発振器4に発振信号が送られる。

【0031】レーザ発振器4から出射されるレーザ光は、レンズ10で集光されて光ファイバ5に入射される。この光ファイバ5に沿ってレーザ光が伝送され、反対側の端面である加熱操作部8の出射部14から一対のレンズ17a、17bに向けて出射される。

【0032】これらレンズ17a、17bでレーザ光が集光され、第1のダイクロイックミラー15に導かれて反射屈折される。そしてさらに、第2のダイクロイックミラー16に導かれて反射屈折され、保護レンズ19を透過してパッド2にマウントされるリードrを照射する。

【0033】レーザ光はスポット状にリードrを照射するので、この一部はリードrからはみ出てプリント基板1面を直接照射してしまうことは避けられない。一方、レーザ光の照射位置のはんだ付け状態は、第2のダイクロイックミラー16の可視光線透過面側に配置されたCCDカメラ7と接眼レンズ18とで撮像される。接眼レンズ18は、指示する倍率で自動的に焦点を合わせられる。

【0034】上記CCDカメラ7の映像出力は、画像処理ユニット9に送られる。このユニット9では、映像出

力を白黒やカラーモードで処理し、モニタ20にその画像が映し出される。

【0035】たとえばプリント基板1に焼損が起ると、画像処理ユニット9は基板焼損開始時の色や面積の変化を演算して、あらかじめ設定した値と比較する。比較値が所定値以上の場合は焼損事故発生と判断して、上記レーザ発振用電源部3およびモニタ20を制御する。すなわち、レーザ光の照射を停止するとともにモニタ20にその旨を表示する。

10 【0036】このようにして、レーザ光を照射しながらCCDカメラ7によるYAGレーザ照射位置の確認が可能であり、レーザ光とカメラ光軸を合わせることができて加工位置合わせが容易となる。

【0037】上記CCDカメラ7を備えることによって、はんだ付け状態の観察が可能となった。すなわち、はんだフレットの形成がモニタで確認でき、はんだ付け状態を目視検査できる。このことで、検査作業が容易になり、検査時間の大幅短縮が得られる。

20 【0038】そして、CCDカメラ7で観察しているから、たとえば基板1が焼損を開始すると、ただちに焼損部の色やその大きさの変化を画像処理装置でデータ処理し、焼損を認識してレーザ発振用電源部3の通電を遮断するなど、プリント基板1の大幅な焼損を防止できる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないし請求項6の発明によれば、レーザ光を用いてプリント基板に電子部品のリードをはんだ付けするのにあたって、レーザ照射位置の位置決めを可能とし、プリント基板の焼損の検出および防止化を図れるなどの効果を有する。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す、レーザ加熱装置の概略構成図。

【符号の説明】

- 3…レーザ発振器、
- 5…光ファイバ、
- 10…光学レンズ、
- 17a、17b…レンズ、
- P…電子部品、
- r…リード、
- 40 1…プリント基板、
- 2…パッド、
- 15…第1のダイクロイックミラー、
- 16…第2のダイクロイックミラー、
- 7…CCDカメラ、
- 18…接眼レンズ、
- 9…画像処理ユニット、
- 3…レーザ発振用電源部。

【図1】

